

2021

# Zonificación Agroecológica del cultivo de Yuca en el Litoral

en condiciones naturales en el Ecuador continental

Memoria técnica  
Cartografía escala 1:25.000

Ministerio de  
Agricultura y Ganadería



GUILLERMO LASSO  
PRESIDENTE



**REPÚBLICA DEL ECUADOR**

**COORDINACIÓN GENERAL DE INFORMACIÓN  
NACIONAL AGROPECUARIA  
(CGINA)**

**Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria**

**MEMORIA TÉCNICA**

**"ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL CULTIVO DE YUCA  
(*Manihot esculenta*) EN EL LITORAL EN CONDICIONES  
NATURALES EN EL ECUADOR CONTINENTAL"  
ESCALA 1:25.000**

**2021**

**QUITO - ECUADOR**

**Ministerio de Agricultura y Ganadería**

Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria - CGINA

Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria - DGGA

**Estudio**

ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL CULTIVO DE YUCA (*Manihot esculenta*) EN EL LITORAL EN CONDICIONES NATURALES EN EL ECUADOR CONTINENTAL A ESCALA 1:25.000

Ing. Ángela Elvira Vásconez Vásconez, MSc.

**Coordinadora General de Información Nacional Agropecuaria**

Ing. César Trajano Yugcha Paucarima

**Director de Generación de Geoinformación Agropecuaria**

**Equipo técnico CGINA - DGGA**

Ing. Agr. Ana Belén Pijal, Ing. Geóg. Blanca Simbaña, Ing. Geóg. David Jácome,

Ing. Agr. Magaly Zurita, Ing. RNR. Mercy Enríquez, Ing. Agr. Mónica Galéas,

Ing. Geóg. Rafael Yépez, Ing. Agr. Wladimir Villarreal

**Equipo técnico coordinador CGINA - DGGA**

Mat. Víctor Hugo Bucheli León, Ing. Geóg. Viviana Carolina Ruiz Villafuerte

(Período septiembre 2020 - mayo 2021)

**Diseño de portada**

Tnlgo. Diego Cando

Dr. Walter Oswaldo Reyes Borja

**Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP**

**Equipo técnico del INIAP, responsables de los cultivos**

Estación Experimental Portoviejo - Programa de Yuca y Camote

Ing. Gloria Cobeña

**Cita de referencia:**

Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021). Mapa de Zonificación agroecológica del cultivo de yuca en el litoral en condiciones naturales 2021, escala 1:25.000, Memoria técnica. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería - Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria.

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	OBJETIVO.....	1
3.	MARCO CONCEPTUAL.....	1
4.	METODOLOGÍA .....	2
4.1.	Parámetros cartográficos .....	2
4.2.	Insumos .....	2
4.3.	Esquema metodológico .....	3
4.4.	Procedimiento ZAE.....	4
5.	RESULTADOS .....	7
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	13
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
8.	ANEXOS.....	16

## ACRÓNIMOS

CGINA	Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria
CGSIN	Coordinación General del Sistema de Información Nacional
CONALI	Comité Nacional de Límites Internos
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DGGA	Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria
DIGDM	Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales
FAO	Food and Agriculture Organization
ESPAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
IDEA	Instituto de Estrategias Agropecuarias
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano
IGM	Instituto Geográfico Militar
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
INPOFOS	Instituto de la Potasa y Fósforo
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SIGTIERRAS	Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica
UTM	Universal Transversal de Mercator
ZAE	Zonificación Agroecológica

## 1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta*) tiene una gran importancia para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos, especialmente en las regiones propensas a la sequía y de suelos áridos. Es el cuarto producto básico más importante después del arroz, el trigo y el maíz y es un componente básico en la dieta de más de 1000 millones de personas (FAO, 2007).

Según la ESPAC en el año 2020 se cosecharon 14,962 hectáreas de yuca a nivel nacional con una producción de 64,273 toneladas métricas, las provincias del Litoral con mayor superficie fueron en el siguiente orden: Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí y Los Ríos.

Según datos del Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario del Banco Central del Ecuador, en el 2020 se exportaron 2,030 toneladas de yuca, principalmente a países como: Estados Unidos, Países Bajos y Puerto Rico lo que representó un ingreso de 1.9 millones de dólares.

La zonificación de cultivos consiste en la delimitación de áreas biofísicas y agroclimáticas homogéneas, en función de las condiciones agroecológicas del cultivo; que puedan responder a un uso determinado del suelo, con prácticas de manejo similares, bajo condiciones naturales.

La zonificación agroecológica (ZAE) es una herramienta de análisis que se utiliza en la toma de decisiones para una adecuada planificación de la producción agrícola, el uso de la tierra, mediante el fomento y extensión de un cultivo determinado.

## 2. OBJETIVO

Generar la zonificación agroecológica del cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en condiciones naturales, en el litoral del Ecuador continental a escala 1:25.000, mediante el análisis cartográfico de variables de suelos, relieve y clima, como herramienta para una adecuada planificación agrícola, el ordenamiento territorial y el mejoramiento de la productividad del cultivo.

## 3. MARCO CONCEPTUAL

**Zonificación** es el proceso de delimitación de áreas homogéneas en sus elementos constitutivos, de tal manera que se obtenga de ellas, similar respuesta en productividad, al ser tratadas bajo un mismo sistema de manejo. Se señala para estas áreas, su uso más adecuado, tomando en cuenta las condiciones ambientales y la actividad humana que se realiza en cada una de ellas (IDEA, 1988, s.p.).

La **zonificación agroecológica** de cultivos, de acuerdo con los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), define zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de la tierra y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos (FAO, 1997, p.12).

#### 4. METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en la metodología de Zonificación Agroecológica de la FAO (1997) modificada, que define zonas homogéneas con base en combinaciones de suelos, fisiografía y clima. Los parámetros usados se centran en los requerimientos edáficos, de relieve y climáticos de los cultivos en condiciones naturales.

##### 4.1 Parámetros cartográficos

La información geográfica se presenta bajo los siguientes parámetros:

Escala:	1:25.000 (semidetalle)
Sistema de referencia:	World Geodetic System 1984
Proyección Cartográfica:	Universal Transversa de Mercator (UTM)
Zona cartográfica:	17 Sur

##### 4.2 Insumos

###### Información:

- Cartografía temática biofísica (Geopedología y Geomorfología), escala 1:25.000. (MAG-IEE-SENPLADES, 2009-2015). Versión editada MAG 2019.
- Información climática (precipitación y temperatura), serie 1985-2014.
- Requerimientos agroecológicos del cultivo en condiciones naturales.
- Cartografía de áreas naturales de: Bosque y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado, Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, Bosque Nativo, Áreas del Programa Socio Bosque, Zonas Intangibles, Zona de Amortiguamiento Yasuní.
- División Político Administrativa del Ecuador, escala 1:50.000. (CONALI, 2019).
- Cartografía del área para el aprovechamiento agrícola, pecuario y forestal, escala 1:250.000. (MAG-CGINA, 2020).



**Software:**

- Sistema de Información Geográfica: ArcGIS.
- Sistema ZAE.

**4.3 Esquema metodológico**

El esquema metodológico relaciona las variables de suelos, relieve y clima con los requerimientos agroecológicos del cultivo, donde se destaca la disponibilidad de la información geográfica y la manera de interrelacionar las diferentes capas temáticas hasta obtener un mapa de zonificación agroecológica del cultivo. Los procesos se presentan en la Figura 1.

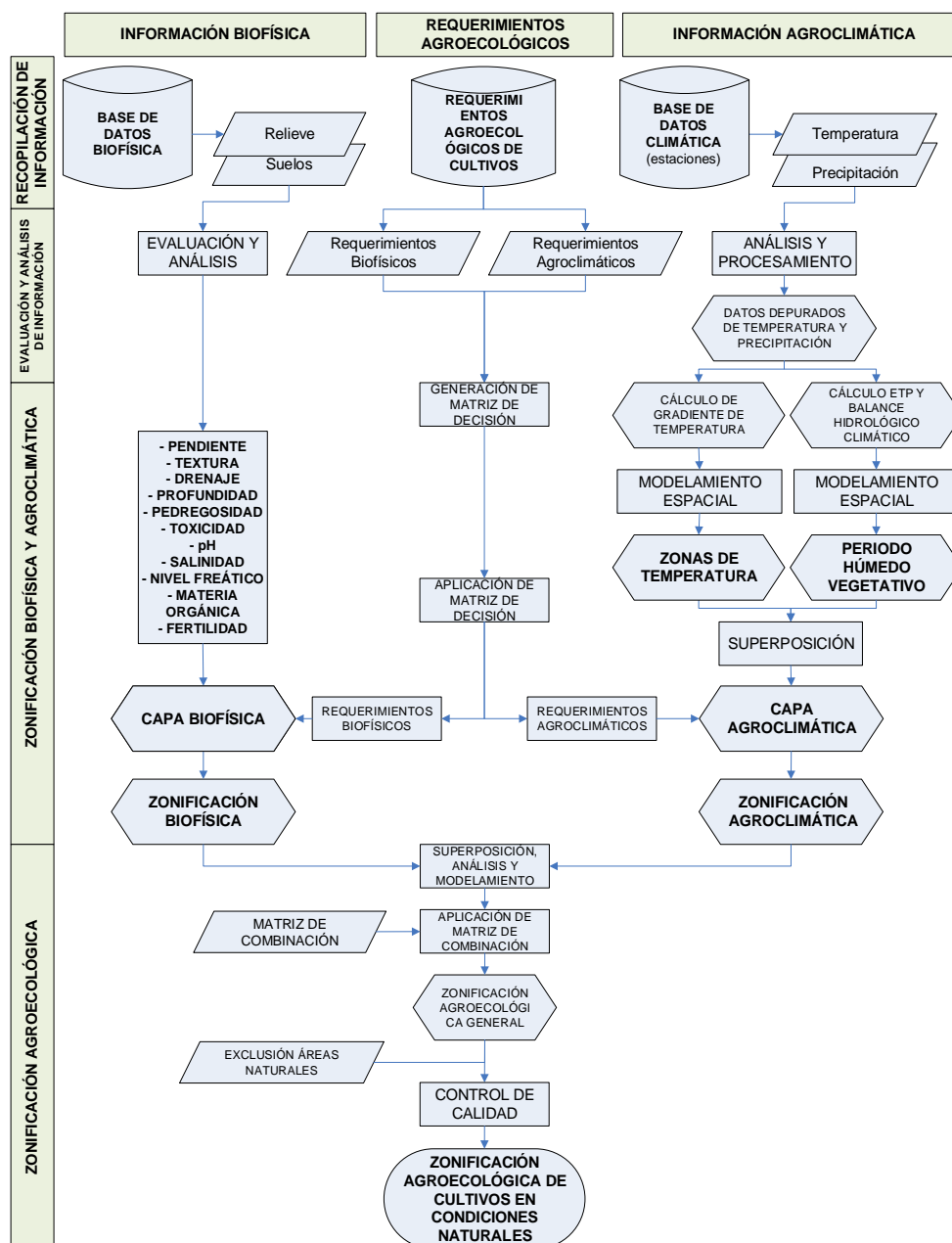


Figura 1. Esquema metodológico para la ZAE

Elaboración: MAGAP/CGSIN/DIGDM, 2016

#### 4.4 Procedimiento ZAE

El proceso metodológico de la ZAE se inicia con la **recopilación de información** de los diferentes insumos primarios y secundarios. Se selecciona y procesa la información climática, suelos y relieve disponibles en las diferentes instituciones relacionadas con cada temática (INAMHI, DGAC, IEE, SIGTIERRAS, IGM, MAATE, otros), ya sean en: mapas, bases de datos, gráficos, tablas o texto, en el

ámbito local, seccional y regional. En cuanto a los requerimientos agroecológicos de cultivos, esta información fue proporcionada por el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) durante los años 2017 a 2020.

En la fase de **evaluación y análisis de información**, los datos e información recopilada son evaluados a través de la utilización de procedimientos y métodos estadísticos. El análisis de la información existente tiene el propósito de, detectar la carencia de información actualizada para identificar lo que se precisa complementar. Se requiere entonces comparar la calidad, el alcance y la actualidad de la información disponible.

La zonificación agroecológica consta de tres componentes fundamentales que son: **los requerimientos agroecológicos del cultivo, zonificación biofísica y agroclimática**, los mismos que se describen a continuación:

Los **requerimientos agroecológicos del cultivo** indican las necesidades particulares del cultivo en cuanto a parámetros biofísicos como agroclimáticos, estos parámetros se establecen en una tabla (matriz de decisión Cuadro 1) que reúne los datos de las condiciones naturales favorables o desfavorables para su desarrollo.

La **zonificación biofísica** crea unidades homogéneas basadas en las condiciones de relieve y edáficas, tendiente a la agrupación de las zonas con similares características para un determinado cultivo. Los parámetros utilizados fueron Relieve: pendiente y Edáficas: textura, drenaje, profundidad efectiva, pedregosidad, toxicidad, pH, salinidad, profundidad nivel freático, materia orgánica y fertilidad. Posteriormente se aplicó la matriz de decisión (Cuadro 1) y se obtuvo las zonas biofísicas homogéneas del cultivo (MAG, 2019).

La **zonificación agroclimática** define zonas homogéneas de acuerdo a las características de temperatura y período de crecimiento (período húmedo vegetativo) de las plantas. A través de la aplicación de la matriz de decisión se obtuvo las zonas agroclimáticas homogéneas del cultivo. El estudio agroclimático analiza la adaptación de los cultivos agrícolas a los climas y de la influencia de los factores y elementos sobre la fenología de cultivos y plagas agrícolas, por lo que, la zonificación agroclimática se representa como zonas fisiográficas, es decir, el conjunto de localidades que presentan el mismo cuadro climatológico en relación con una determinada especie vegetal.

La **zonificación agroecológica** realiza la superposición de información biofísica y agroclimática. Las unidades cartográficas resultantes, producto de la aplicación de

la matriz de combinación, son las zonas agroecológicas que tienen una combinación única de suelos, pendiente, zonas de temperatura y período húmedo vegetativo.

Como resultado se obtuvo cuatro categorías de zonificación agroecológica: óptima, moderada, marginal y no apta; cuyas características son las siguientes:

**ÓPTIMA (O).**- Áreas donde las condiciones naturales de suelo, relieve y clima presentan las mejores características para el establecimiento del cultivo.

**MODERADA (M).**- Áreas donde las condiciones naturales de suelo, relieve y clima presentan limitaciones ligeras y pueden ser mejoradas con prácticas de manejo adecuadas.

**MARGINAL (m).**- Áreas que presentan limitaciones importantes de suelo, relieve y clima, lo cual impide el establecimiento y desarrollo normal del cultivo en condiciones naturales.

**NO APTA (N).**- Áreas donde no se puede establecer el cultivo en condiciones naturales (limitaciones muy severas).

Es importante mencionar que en las zonas con categoría No Apta no significa que el cultivo no se puede desarrollar, por el contrario, pueden quedar excluidas zonas que actualmente se cultivan pero en cuyas propiedades se han realizado trabajos adicionales para lograr la adaptación del cultivo a las mismas, por ejemplo, enmiendas de suelos para mejorar pH del suelo, conductividad eléctrica, aplicación de materia orgánica, elaboración de terrazas o drenajes, aplicación de riego, entre otros. Sin embargo, cualquiera de estos procesos supone una intervención humana para alterar las condiciones naturales de la zona para favorecer el desarrollo del cultivo.

En la zonificación agroecológica se excluyeron las áreas naturales (Bosque y Vegetación Protector, Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, Patrimonio Forestal del Estado, Bosque Nativo, Zonas Intangibles y Zona de Amortiguamiento Yasuní) cuya competencia es el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), por ser consideradas zonas de protección y conservación.

Se aplicaron varios procesos de control de calidad a la información generada en la ZAE, siendo estos: lógico (base de datos y elementos geográficos) y temático.

Finalmente, se elaboró el mapa definitivo de zonificación agroecológica del cultivo según los requisitos mínimos de información marginal para cartografía temática establecidos por la Secretaría Nacional de Planificación (anteriormente SENPLADES).

La ZAE se basa en una serie de procedimientos lógicos que permite determinar diferentes zonas agroecológicas. La metodología descrita se adapta el uso de los SIG, en este sentido se desarrolló un sistema que permite manipular una gran cantidad de datos. Este software se denominó SISTEMA ZAE, el cual incorpora bases de datos relacionadas con sistemas de información geográfica y con modelos computacionales, alcanzando aplicaciones para la gestión de los recursos naturales como: zonificaciones biofísicas, zonificaciones agroclimáticas, reportes de requerimientos agroecológicos de cultivos, estadísticas de categorías ZAE, entre otros.

## 5. RESULTADOS

Los requerimientos agroecológicos del cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) en el litoral en condiciones naturales se presentan en el Cuadro 1, la leyenda biofísica y agroclimática en el anexo 1, el mapa de zonificación agroecológica del área agrícola, pecuaria y forestal en la figura 2 y las superficies por provincia en el Cuadro 2.

**Cuadro 1:** Requerimientos agroecológicos del cultivo de yuca en el litoral en condiciones naturales

MATRIZ DE DECISIÓN DEL CULTIVO DE YUCA ( <i>Manihot esculenta</i> ) EN EL LITORAL					
COMPONENTE	PARÁMETRO	CATEGORÍAS DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL CULTIVO DE YUCA			
		ÓPTIMA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA
BIOFÍSICO	PENDIENTE (%)	0 - 2%, >2-5%, >5-12%	>12-25%	>25-40%	>40-70%, >70-100%, >100-150%, >150-200%, >200%
	TEXTURA SUPERFICIAL	Franco, franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo arenoso, franco arcillo limoso	Areno francoso,	Arena fina, arena media, limoso, arcilloso, arcillo arenoso	Arena, arena muy fina, arena gruesa, arcillo limoso, arcilla pesada
	PROFUNDIDAD EFECTIVA (cm)	Profundo, Moderadamente profundo	Poco profundo	Superficial	Superficial, muy superficial
	PEDREGOSIDAD (%)	Sin	Muy pocas	Pocas	Frecuentes, abundantes, pedregoso o rocoso
	DRENAJE NATURAL	Bueno	Moderado	Mal drenado	Mal drenado, Excesivo
	PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO (cm)	Sin evidencia, Profundo	Medianamente profundo	Superficial	Superficial, poco profundo, muy superficial
	pH DEL SUELO	Ligeramente ácido, prácticamente neutro, Neutro	Medianamente ácido	Ligeramente alcalino	Medianamente alcalino, alcalino, ácido, muy ácido
	TOXICIDAD (AC: Ácidos - meq/100 ml); (CAR: Carbonatos - %)	Sin o Nula,	Ligera-AC, Ligera-CAR	Media-AC, Media-CAR	Alta-AC, Alta-CAR

	<b>MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO (%)</b>	Alto(Costa), Alto(Sierra), Alto(Amazonía), Medio(Costa), Medio(Sierra), Medio(Amazonía)	Bajo(Costa), Bajo(Sierra), Bajo(Amazonía)	---	---
	<b>SALINIDAD (ds/m)</b>	No salino	Ligeramente salino	No salino, Ligeramente salino	Muy salino, Salino, extremadamente salino
	<b>NIVEL DE FERTILIDAD DEL SUELO</b>	Alta, media	Baja	Muy Baja	
<b>AGROCLIMÁTICO</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>	24-26 °C	22-24 °C	17-22 °C	<17 °C
	<b>*PERÍODO HÚMEDO VEGETATIVO (días)</b>	120 - 150	90 - 120	80 - 90 y 150 - 180	<80
<b>*INFORMACIÓN ADICIONAL</b>	<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>	500-750	400-500 y 750-1000	300 – 400 y 1000-1200	<300 y >1200
	<b>ALTITUD (m.s.n.m.)</b>	0 - 1500	1500 - 1620	1620 - 1700	>1700
<p>* Período húmedo vegetativo: define el número de días de humedad que necesita la planta. Para cultivos de ciclo corto comprende los días desde la siembra hasta antes de la cosecha, mientras que, para los cultivos permanentes comprende los días desde el comienzo hasta finalización de la actividad biológica visible (inicio de la floración hasta el desarrollo del fruto).</p> <p>**Las variables de precipitación y altitud se analizaron de manera implícita en el período húmedo vegetativo y en temperatura.</p>					
<p><b>Nota:</b> Los requerimientos del cultivo son referenciales para el Ecuador continental. Se excluyeron las áreas que tienen como principal objetivo la protección y conservación como: Bosque y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado y sus áreas restauradas, Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, Bosque Nativo (incluida las áreas del Programa Socio Bosque), Zonas Intangibles, Zona de Amortiguamiento Yasuní (MAE, 2015) y zonas sobre la cota de los 3 600 m.s.n.m. (MAE, 2014).</p>					
<p><b>Fuente:</b> Adaptado de varios autores.</p>					
<p><b>Elaboración:</b> INIAP-EEP, 2019</p>			<p><b>Validación:</b> INIAP-DGCC, 2019</p>		
<p><b>OBSERVACIONES:</b> La yuca necesitada 12 a 13 horas de luz.</p>					

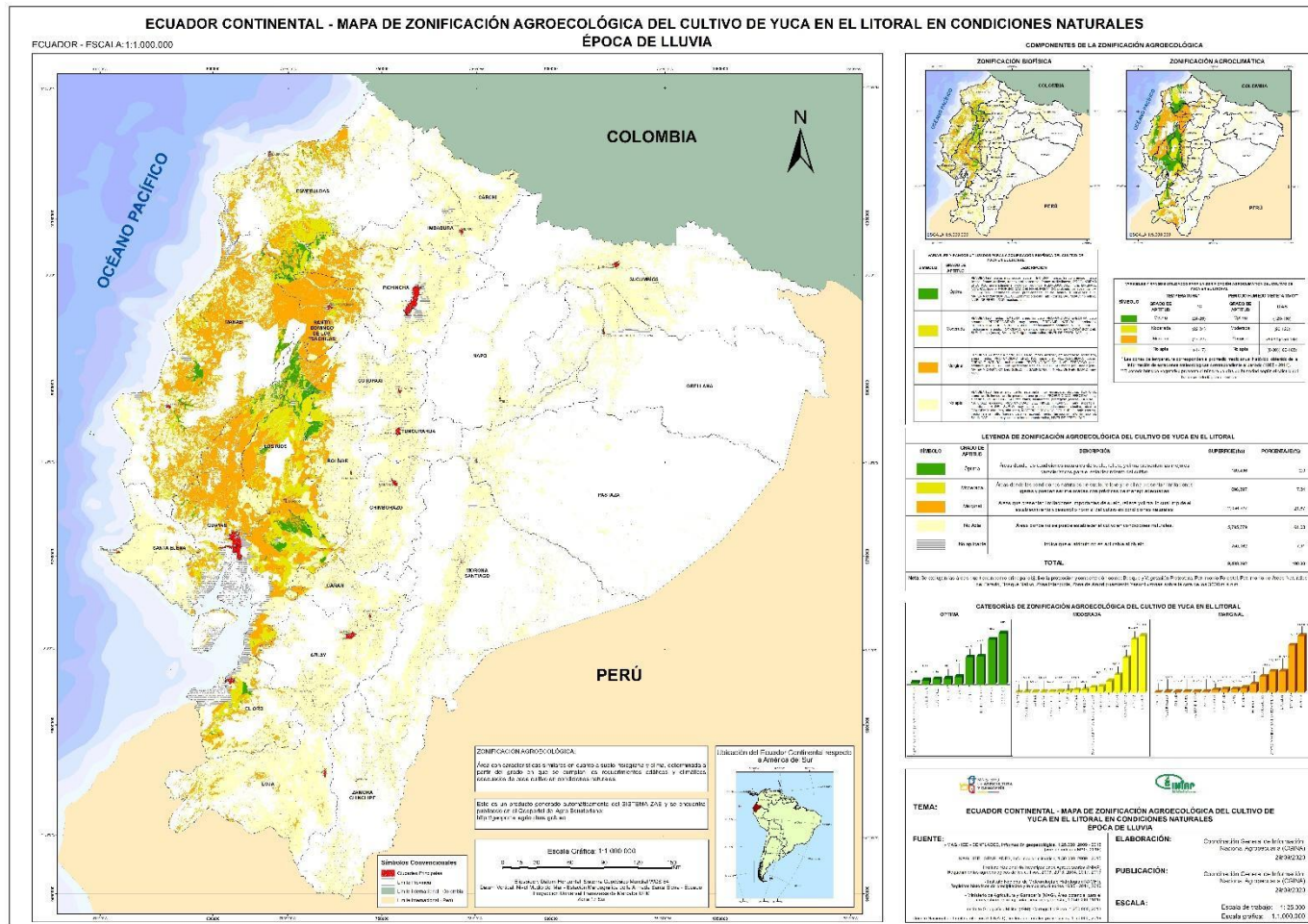


Figura 2. Mapa de zonificación agroecológica del cultivo de yuca en el litoral

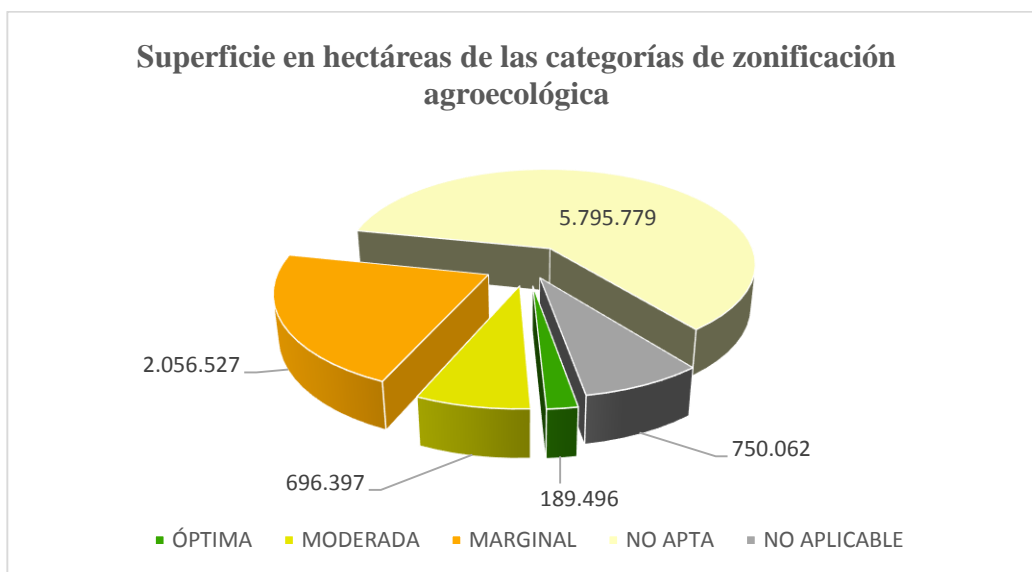


**Cuadro 2:** Superficie según categorías de zonificación del cultivo de yuca en el litoral por provincia

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha) SEGÚN CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA				NO APLICABLE (ha)	TOTAL (ha)
	ÓPTIMA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA		
AZUAY		1,788	9,199	297,364	27,062	335,412
BOLIVAR	8,133	9,176	36,332	241,621	15,563	310,825
CANAR		1,761	4,977	162,377	14,194	183,309
CARCHI		6	94	160,053	3,937	164,090
CHIMBORAZO		1,069	4,770	329,397	26,061	361,297
COTOPAXI	5,442	21,029	27,712	242,860	32,564	329,607
EL ORO	6,193	40,311	49,374	204,369	67,900	368,147
ESMERALDAS	30,469	124,481	176,814	308,736	40,478	680,977
GUAYAS	48,569	190,690	516,332	256,055	171,330	1,182,975
IMBABURA		3,719	8,135	232,986	16,312	261,152
ISLA				8	156	164
LOJA		5,229	37,688	606,715	18,039	667,672
LOS RIOS	55,433	202,898	234,961	116,992	25,339	635,623
MANABI	29,225	63,658	621,929	411,652	48,004	1,174,468
MORONA SANTIAGO				433,250	39,358	472,608
NAPO				125,382	17,944	143,326
ORELLANA				227,373	23,750	251,123
PASTAZA				144,093	19,056	163,149
PICHINCHA	4,239	10,461	88,850	367,900	48,111	519,560
SANTA ELENA		2,007	8,527	205,233	18,732	234,499
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	1,794	18,114	23,834	61,210	14,901	326,852
SUCUMBIOS				290,051	24,085	314,136
TUNGURAHUA				122,264	16,216	138,480
ZAMORA CHINCHIPE				247,839	20,970	268,809
<b>TOTAL ÁREA AGRÍCOLA</b>	<b>189,496</b>	<b>696,397</b>	<b>2,056,527</b>	<b>5,795,779</b>	<b>750,062</b>	<b>9,488,262</b>

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, 2020.

En la figura 3 se presenta las superficies por categorías de zonificación agroecológica en condiciones naturales del área agrícola, pecuaria y forestal.



**Figura 3.** Superficie por categorías de zonificación agroecológica

De los resultados de este estudio se desprende que las zonas agroecológicas óptimas o ideales para el cultivo de yuca en el litoral son de 189,496 ha a nivel nacional de las cuales la mayor parte se localiza en la provincia de Los Ríos con 55,433 ha específicamente en los cantones Buena Fe, Valencia y Quevedo, la principal limitante que evita una mayor superficie de la categoría óptima es el período húmedo vegetativo, es decir, el número de días de humedad que necesita la planta.

Las zonas agroecológicas moderadas representan una superficie de 696,397 hectáreas a nivel nacional, la mayoría se encuentran en la provincia de Los Ríos con 202,898 hectáreas, estas se localizan principalmente sobre los cantones Mocache y Quinsaloma y en las zonas norte de los cantones Ventanas y Palenque. Seguido se encuentra la provincia de Guayas con una superficie de 190,690 hectáreas correspondiente distribuidas principalmente en los cantones: Guayaquil sobre los sectores de Chongon y Cerecita; El Empalme sobre los sectores de Pedro Vélez y El Rosario; El Triunfo sobre los sectores Cooperativa San Mauricio y cooperativa El Capullo y San Joaquín. Continuando con la provincia de Esmeraldas con 124,481 hectáreas especialmente sobre el cantón Quinindé en los sectores comprendidos entre Rosa Zarate y Zapallo.

Las zonas agroecológicas marginales ocupan una superficie de 2,056,527 hectáreas a nivel nacional, siendo la provincia de Manabí la de mayor superficie con 621,929 ha, éstas se localizan mayormente a lo largo de los cantones Chone (125,603 ha), El Carmen (79,766), Pedernales (71,805) y Flavio Alfaro (51,569). Seguido se encuentra la provincia de Guayas con 516,332 hectáreas extendidas sobre todo al Norte y Este de la provincia distribuidos en casi la totalidad de los cantones: Balzar, Colimes, Santa Lucía, Palestina, Pedro Carbo, Lomas de Sargentillo, San Jacinto

de Yaguachi y Coronel Marcelino Maridueña. En orden de importancia sigue la provincia de Los Ríos con 234,961 ha, concentrado principalmente sobre los cantones Palenque, Vinces, Babahoyo y la región central de Ventanas.

Las zonas agroecológicas no aptas ocupan una superficie de 5,795,779 hectáreas y se extiende por todo el territorio nacional. Es importante mencionar que esta zonificación fue generada para la región costanera del país y no a nivel nacional, ya que los requerimientos agroecológicos de la yuca sembrada en el litoral son diferentes a los requerimientos agroecológicos de la yuca sembrada en la amazonia por lo cual se ha generado una zonificación específica para cada región del país.

En el anexo 2 se presenta las estadísticas a nivel de cantón.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Condiciones óptimas para el establecimiento del cultivo de yuca en el litoral se pueden encontrar principalmente en las provincias de Los Ríos, Guayas, Esmeraldas y Manabí.
- Las categorías marginal y no apta cubren las zonas más extensas del litoral ecuatoriano, en estas zonas las condiciones naturales podrían variar, si se realizan mejoras tecnológicas, buenas prácticas de conservación de suelos, enmiendas, implementación de sistemas de riego y sistemas de drenaje, materia orgánica, fertilización, entre otros.
- Analizando los datos de la ESPAC 2020 existen a nivel nacional 15,410 ha sembradas de yuca mientras que áreas potenciales óptimas para el crecimiento de este cultivo en el litoral son 189,496 ha por lo que puede existir un gran desarrollo en la siembra y comercialización de este cultivo a futuro en el país.
- La zonificación agroecológica no es útil para el análisis a nivel de predio, por lo que se recomienda usar esta información de manera referencial, debido a la escala de los insumos empleados.
- El área para el aprovechamiento agrícola, pecuario y forestal del Ecuador Continental es de 9,488,262 hectáreas.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BCE. (2020). *Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario*. Quito, Ecuador: Banco central del Ecuador. Recuperado de: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201904.pdf>
- De La Rosa, D. (2008). *Evaluación agro-ecológica de suelos*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019). *Trazado de límites territoriales internos*. Escala 1:50.000 y 1:5.000.
- ESPAC. (2019). *Estadísticas Agropecuarias*. Quito, Ecuador: Instituto nacional de estadísticas y censos.
- Espinosa, J. (1998). *Memorias del seminario internacional de fertirrigación*. Quito, Ecuador: INPOFOS, SECS.
- FAO. (1997). *Zonificación agroecológica, guía general*. Roma, Italia: Food and agriculture organization. Recuperado de <http://www.fao.org>.
- FAO. (2007). *Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca*. Roma, Italia: Food and agriculture organization. Recuperado de <http://www.fao.org>.
- Fuentes, J. (1999). *El suelo y los fertilizantes*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- IDEA. (1988). *Memorias del seminario zonificación agroecológica para cultivos no tradicionales en la zona costanera central*. Quito, Ecuador: Instituto de estrategias agropecuarias.
- IEE-MAGAP. (2012). *Catálogo de Objetos. Componente 2: geopedología y amenazas geológicas*. Quito, Ecuador.
- INIAP. (2006). *Metodologías de: física de suelos*. Quito, Ecuador: Instituto nacional de investigaciones agropecuarias.
- INIAP. (2008). *Metodologías de: física de suelos*. Quito, Ecuador: Instituto nacional de investigaciones agropecuarias.
- INIAP. (2013). *Requerimientos agroecológicos de varios cultivos*. Quito, Ecuador: Instituto nacional de investigaciones agropecuarias.
- INPOFOS. (1997). *Manual internacional de fertilidad de suelos*. Norcross, USA: Potash & Phosphate Institute.
- Luzuriaga, C. y Mendoza, E. (2001). *Curso de edafología general*. Quito, Ecuador: Instituto agropecuario superior andino, facultad de ciencias agrícolas.
- MAG-IEE-SENPLADES. (2009-2015). *Mapa Geopedológico del Ecuador continental (versión editada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 2019)*. Escala 1:25.000.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG - Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria, CGINA. (2020). Área para el aprovechamiento agrícola, pecuario y forestal. Escala 1:250.000.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019). “*Metodología de zonificación agroecológica de cultivos en condiciones naturales para el Ecuador a escala 1:25.000*”. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura y Ganadería - Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria.
- Narro, E. (1994). *Física de suelos: con enfoque agrícola*. (1ra. Ed.). México D.F., México: Editorial Trillas.
- Navarro, G. y Navarro, S. (2003). *Química Agrícola: el suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal*. (2da. Ed.). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Padilla, W. (2007). *Fertilización del suelo y nutrición vegetal*. (4ta. Ed.). Quito, Ecuador: Agrobiolab.
- Porta, J. y López, M. (2005). *Agenda de campo*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Porta, J., López-Acevedo, M. y Poch, R. (2008). *Introducción a la edafología: uso y protección del suelo*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- RAE. (2016). *Diccionario de la lengua española*. Madrid, España: Real academia española.
- Villavicencio, A., y Vásquez, W. (Ed.). (2008). *Guía técnica de cultivos*. Quito, Ecuador: INIAP. (Manual No. 73).

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1: Leyenda Geopedológica y Agroclimática

#### 1. Parámetro de relieve

##### 1.1. Pendiente

La pendiente o inclinación de un terreno es la relación que existe entre el desnivel que se debe superar y la distancia horizontal que se debe recorrer. La distancia horizontal se mide en el mapa. Geométricamente la pendiente corresponde a la tangente del ángulo vertical medido desde el plano horizontal hacia el terreno. La pendiente se expresa principalmente en porcentaje (100 multiplicado por la tangente del ángulo, es así que un ángulo de 45° (sexagesimales) de inclinación le corresponde a una pendiente del 100% ( $\tan 45^\circ = 1 * 100$ ). La pendiente también se puede expresar en grados. Cuando se precisa en grados se refiere al ángulo que se forma entre el plano de las aguas y el plano horizontal.

**Tabla 1.** Clases de pendiente

CLASE	PENDIENTE	RANGO (%)	DESCRIPCIÓN
1	Plana	0 a 2	Corresponden principalmente a relieves completamente planos.
2	Muy suave	2 a 5	Corresponden principalmente a relieves casi planos.
3	Suave	5 a 12	Corresponden principalmente a relieves ligeramente ondulados.
4	Media	12 a 25	Corresponden principalmente a relieves medianamente ondulados.
5	Media a fuerte	25 a 40	Corresponden principalmente a relieves mediana a fuertemente disectados.
6	Fuerte	40 a 70	Corresponden principalmente a relieves fuertemente disectados.
7	Muy fuerte	70 a 100	Corresponden principalmente a relieves muy fuertemente disectados.
8	Escarpada	100 a 150	Corresponden principalmente a relieves escarpados.
9	Muy escarpada	150 a 200	Corresponden principalmente a relieves muy escarpados.
10	Abrupta	> a 200	Corresponden principalmente a relieves abruptos.
NA	No aplicable	No aplicable	Se consideran todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

#### 2. Parámetros edáficos

##### 2.1 Textura

La textura se refiere al contenido de partículas del suelo de acuerdo a su tamaño y proporción en la que se encuentran. Para este estudio se considera la textura superficial (horizonte A).

**Tabla 2.** Clases de textura

ETIQUETA	SÍMBOLO FAO	SÍMBOLO MAG, 1974	DESCRIPCIÓN
Arena	A	A	Clase determinada según el triángulo de texturas de suelos, tiene un buen drenaje y se cultivan con facilidad, pero también se secan fácilmente y los nutrientes se pierden por lavado.
Arena muy fina	AMF	Amf	
Arena fina	AFi	Af	
Arena media	AM	Am	
Arena gruesa	AG	Ag	
Areno francoso	AF	AF	
Franco	F	F	Clase determinada según el triángulo de texturas de suelos, muestran mayor aptitud agrícola.
Franco arenoso	FA	FA	
Franco limoso	FL	FL	
Franco arcilloso	FY	FAc	
Franco arcillo-arenoso	FYA	FAcA	
Franco arcillo-limoso	FYL	FAcl	
Limoso	L	L	Son texturas que dan una sensación harinosa (como polvo del talco). Tienen velocidad de infiltración baja, almacenamiento de nutrientes medio.
Arcilloso	Y	Ac	Clase determinada según el triángulo de texturas de suelos, tienden a no drenar bien, se compactan con facilidad y se cultivan con dificultad y, a su vez, presentan una buena capacidad de retención de agua y nutrientes.
Arcillo-arenoso	YA	AcA	
Arcillo-limoso	YL	AcL	
Arcilla pesada	YP	Acp	Clase determinada según el triángulo de texturas de suelos. Esta clase tiene más del 60% de arcilla.
Sin Suelo	Sin	Sin	Roca, afloramientos rocosos.
No aplicable	NA	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

**Fuente:** Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

## 2.2 Drenaje

"El drenaje de un suelo expresa la rapidez con que se elimina el agua sobrante en relación con las aportaciones" (Porta et al., 2005, p.146).

"La clase de drenaje es un atributo del suelo que viene determinado por un conjunto de propiedades (estructura, textura, porosidad, existencia de una capa impermeable, permeabilidad, posición del suelo en el paisaje y color)" (Porta et al., 2005, p.146).

**Tabla 3.** Clases de drenaje en los suelos

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Excesivo	E	Eliminación rápida del agua en relación al aporte por la lluvia. Suelos de texturas gruesas. Normalmente ningún horizonte permanece saturado durante varios días después de un aporte de agua.
Bueno	B	Eliminación fácil del agua de precipitación, aunque no rápidamente. Suelos de textura media a fina. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante unos días después de un aporte de agua. Sin moteados en los 100 cm superiores o con menos de un 2%. El nivel freático se encuentra a profundidades mayores de 120 cm.
Moderado	M	Eliminación lenta del agua en relación al aporte. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante más de una semana después del aporte de agua. Moteados del 2 al 20% entre 60 y 100 cm. Presencia de una capa de permeabilidad lenta, o un nivel freático alto (60-90 cm de profundidad).
Mal drenado	Md	Eliminación muy lenta del agua en relación al suministro. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Los horizontes permanecen saturados por agua durante varios meses. Rasgos gléicos (coloraciones oscuras, azulados y verdosos). Problemas de hidromorfismo. Estas características se observan por lo general en zonas deprimidas y con régimen de humedad ácuico. Los moteados se distinguen usualmente desde la superficie. El nivel freático está por lo general cerca de la superficie.
Sin Suelo	Sin	Roca, afloramientos rocosos.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

### 2.3 Profundidad efectiva

Se define como el espesor de las capas del suelo (superficiales y subsuelo) en las cuales las raíces pueden penetrar sin dificultad, en busca de agua, nutrientes y sostén. Su límite inferior está definido por capas u horizontes compactos, por la cantidad de elementos gruesos (grava, piedras y rocas), presencia de la capa freática alta (agua), concentraciones de minerales tóxicos (salinidad, carbonatos, aluminio), que impiden el desarrollo de las raíces, esta propiedad regula directa o indirectamente varias funciones de los suelos agrícolas en beneficio de las plantas (Narro, 1994).

La profundidad del suelo es un factor que incide en el desarrollo de las raíces, en las opciones de labranza, en la disponibilidad de humedad y nutrientes para las plantas.

**Tabla 4.** Categorías de profundidad efectiva de los suelos

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Muy superficial	Ms	La profundidad efectiva del suelo se mide en centímetros de manera perpendicular a la superficie terrestre, siendo para esta clase de 0 a 10 cm.
Superficial	S	La profundidad efectiva del suelo se mide en centímetros de manera perpendicular a la superficie terrestre, siendo para esta clase de 11 a 20 cm.
Poco profundo	Pp	La profundidad efectiva del suelo se mide en centímetros de manera perpendicular a la superficie terrestre, siendo para esta clase de 21 a 50 cm.



CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Moderadamente profundo	M	La profundidad efectiva del suelo se mide en centímetros de manera perpendicular a la superficie terrestre, siendo para esta clase de 51 a 100 cm.
Profundo	P	La profundidad efectiva del suelo se mide en centímetros de manera perpendicular a la superficie terrestre, siendo para esta clase mayor a 100 cm.
Sin Suelo	Sin	Roca, afloramientos rocosos.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

#### 2.4 Pedregosidad

Se refiere a la presencia o ausencia de fragmentos gruesos superficiales, que afecten a la mecanización y desarrollo de las plantas; están descritos en términos de porcentaje de cobertura. La pedregosidad es considerada un factor limitante para el uso de los suelos.

Tabla 5. Categorías de pedregosidad superficial de los suelos

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Sin	S	No posee fragmentos gruesos.
Muy pocas	M	< 10% de fragmentos gruesos, y no interfieren con el laboreo.
Poca	P	10 a 25% de fragmentos gruesos, existe interferencia con el laboreo, es posible el cultivo de plantas de escarda (maíz, plantas con raíces útiles y tubérculos).
Frecuente	F	25 a 50% de fragmentos gruesos, existe dificultad para el laboreo, es posible la producción de pasto.
Abundantes	A	50 a 75% de fragmentos gruesos, no es posible el uso de maquinaria agrícola.
Pedregoso o rocoso	R	> 75% de fragmentos gruesos en la superficie, excesivamente pedregoso como para ser cultivado.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

#### 2.5 Toxicidad

Se define como "el efecto negativo que producen los aniones y cationes sobre las plantas cuando se encuentran presentes en exceso en el suelo" (De La Rosa, 2008, p.208).

La toxicidad por acidez ocurre en los suelos minerales donde la hidrólisis del aluminio intercambiable es la fuente principal de iones hidrógeno, por lo que el grado de acidez del suelo está íntimamente relacionado con el aluminio intercambiable presente en el complejo coloidal (Espinosa, 1998, p.183).

Es importante conocer este parámetro ya que los suelos con alta concentración de estos compuestos dificultan el crecimiento de las plantas.

**Tabla 6.** Categorías de toxicidad de los suelos

CATEGORÍA	SÍMBOLO	RANGO	DESCRIPCIÓN
Sin o nula	S	-	Ausencia de acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable aplicable tanto para la Costa como para la Sierra. Ausencia de carbonatos, sin reacción al HCl.
Ligera (ac <sup>1</sup> )	La	< 0.50 meq/100 ml	Ligera acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Media (ac)	Ma	0.50-1.5 meq/100 ml	Media acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Alta (ac)	Aa	> 1.5 meq/100 ml	Alta acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Ligera (car)	Lc	0-10%	Reacción Ligera al HCl, presencia de pequeñas burbujas. Contenido de carbonatos muy bajo y bajo.
Media (car <sup>2</sup> )	Mc	11 -25%	Reacción moderada al HCl, presencia de burbujas con espuma baja. Contenido de carbonatos normal.
Alta (car)	Ac	> 25%	Reacción fuerte y extremadamente fuerte al HCl, presencia de efervescencia con burbujas y espuma alta. Contenido de carbonatos alto y muy alto.
Sin suelo	Sin	-	Roca, afloramientos rocosos.
No aplicable	NA	-	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

<sup>1</sup>ac= acidez. <sup>2</sup>car= carbonatos meq= miliequivalente químico

**Fuente:** Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

## 2.6 Potencial hidrógeno (pH)

Se refiere a la concentración de iones H<sup>+</sup> (Hidrógeno), en el suelo, proporciona características relacionadas con las propiedades ácidas o alcalinas y condiciones de toxicidad de elementos como el aluminio, carbonatos o sales, que regulan el funcionamiento, en cuanto a la utilización y solubilidad de los nutrientes.

EL pH del suelo mide la actividad de los iones H<sup>+</sup> y se expresa en términos logarítmicos. El significado práctico de la expresión logarítmica del pH indica que por cada cambio de una unidad de pH hay un cambio de una magnitud diez veces mayor en la acidez o alcalinidad del suelo (INIAP, 2008, p.33).

"La determinación del pH sirve de base para interpretar algunas características de los suelos relacionadas especialmente con sus propiedades ácidas o alcalinas y solubilidad de los nutrientes del suelo" (INIAP, 2006).

**Tabla 7.** Rangos de pH de los suelos

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DEFINICIÓN / DESCRIPCIÓN
Muy ácido	Mac	0.0 a <5.0: Condiciones desfavorables para los cultivos; posible toxicidad de Al y Mn; deficiencia de cationes divalentes intercambiables.
Ácido	Ac	5.0 a 5.5: Necesidad de encalar para la mayoría de los cultivos; deficiencia de P, Ca, K, N, Mg, Mo y S; exceso de Co, Cu, Fe,

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DEFINICIÓN / DESCRIPCIÓN
		Mn, Zn. Suelos sin carbonato cálcico. Actividad microbiana escasa.
Medianamente ácido	MeAc	>5.5 a 6.0: Baja solubilidad del P y regular disponibilidad de Ca y Mg; algunos cultivos como las leguminosas requieren encalamiento.
Ligeramente ácido	Lac	> 6.0 a 6.5: Condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.
Prácticamente neutro	PN	> 6.5 a 7.5 (Excepto el 7): Buena disponibilidad de Ca y Mg; moderada disponibilidad de P; baja disponibilidad de los microelementos con excepción del Mo.
Neutro	N	7.0: Condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.
Ligeramente alcalino	LAI	>7.5 a 8.0: Posible exceso de Ca, Mg y carbonatos; baja solubilidad del P y microelementos con excepción del Mo; posible necesidad de tratar el suelo con enmiendas como por ejemplo el yeso. Se inhibe el desarrollo de varios cultivos.
Medianamente alcalino	Mal	> 8.0 a 8.5: Posible exceso de sodio intercambiable; se inhibe el crecimiento de la mayoría de los cultivos; se tiene la necesidad de tratar el suelo con enmiendas.
Alcalino	Al	>8.5: Exceso de sodio intercambiable (PSI > 15%); se inhibe el crecimiento de la mayoría de los cultivos; existiendo la necesidad de tratar el suelo con enmiendas. Presencia de MgCO <sub>3</sub> en caso de no existir sodio intercambiable. Problemas de clorosis férrica en las plantas por deficiencia de Fe en el suelo.
Sin suelo	Sin	Se considera áreas de afloramientos rocosos.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a esta sal representar las o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

## 2.7 Salinidad

Es una característica del suelo que se debe a su contenido excesivo de sales y en especial de sodio (Na), limita el crecimiento de los cultivos, debido a que las plantas no pueden absorber una cantidad suficiente de agua para funcionar adecuadamente (INPOFOS, 1997, p.1-6, 1-8).

Conforme se produce el incremento de las sales en el suelo, se hace más difícil para las raíces de las plantas absorber agua. Muchos cultivos sensitivos a las sales presentan síntomas de insuficiencia hídrica con sus hojas achurruscadas. Existe un decrecimiento progresivo en el desarrollo y rendimiento a medida que los índices salinos se incrementan (Padilla, 2007).

Este proceso puede tener lugar en ambientes áridos (régimen de humedad arídico) y semiáridos (régimen de humedad xérico), en llanuras costeras, estuarios y deltas donde los suelos acumulan sales procedentes del material original, así como también se puede presentar en zonas de cultivos por acción antrópica (Porta, 2008).

Tabla 8. Categorías de salinidad de los suelos

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
No salino	NS	< 2.0 dS/m. Nivel de sales que no limitan el rendimiento.

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Ligeramente salino	LS	2.0 a 4.0 dS/m. Nivel de sales ligeramente tóxico con excepción de cultivos tolerantes.
Salino	S	> 4.0 a 8.0 dS/m. Nivel de sales tóxico en mayoría de cultivos.
Muy salino	MS	> 8.0 a 16.0 dS/m. Nivel de sales muy tóxico en los cultivos.
Extremadamente salino	ES	> 16.0 dS/m. Nivel de sales extremadamente tóxico en los cultivos.
Sin suelo	Sin	Roca, afloramientos rocosos.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

dS/m = unidades de conductividad eléctrica

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

## 2.8 Profundidad del nivel freático

Es la distancia perpendicular considerada desde la superficie del suelo hasta el límite superior de la tabla de agua o nivel freático; es una variable limitante del desarrollo de las raíces de las plantas muy asociada a la profundidad efectiva.

**Tabla 9.** Categorías de profundidad del nivel freático del suelo

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Muy superficial	Ms	Muy superficial si el nivel freático se encuentra entre el rango de (0 a 10 cm).
Superficial	s	Superficial si el nivel freático se encuentra entre el rango de (11 a 20 cm).
Poco profundo	Pp	Es poco profundo cuando el nivel freático se encuentra entre el rango de (21 a 50 cm).
Moderadamente profundo	M	Es medianamente profundo si el nivel freático se encuentra entre el rango de (51 a 100 cm).
Profundo	P	Es profundo el nivel freático si se encuentra entre el rango mayor a 100 cm.
Sin evidencia	Sin	Se categoriza sin evidencia cuando no se encuentra el nivel freático y se llega a una profundidad considerable.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

## 2.9 Materia orgánica

La materia orgánica está presente en el suelo por los residuos de plantas y animales en varios estados de descomposición, es decir, que su contenido varía según la tasa de mineralización, por existir relación inversa entre altitud y temperatura. Se ha encontrado correlación positiva entre el contenido de materia orgánica y la altura sobre el nivel del mar, el promedio de materia orgánica total aumenta unas dos a tres veces por cada 10°C de disminución de temperatura (INPOFOS, 1997, p.1-8; Navarro, 2003, p.58).

Mohr, estableció la temperatura de 25.4°C como límite de equilibrio de la descomposición y acumulación de la materia orgánica. Es decir, sobre esta temperatura la descomposición será mayor que la acumulación y bajo esta temperatura la acumulación será mayor que la descomposición de la materia orgánica (Luzuriaga, 2001).

**Tabla 10.** Niveles de contenido de materia orgánica del suelo

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Bajo (costa)	CoB	Suelos de la costa con un contenido de materia orgánica menor a 1.0%.
Medio (costa)	CoM	Suelos de la costa con un contenido de materia orgánica entre 1.0-2.0%.
Alto (costa)	CoA	Suelos de la costa con un contenido de materia orgánica mayor a 2.0%.
Bajo (sierra)	SiB	Suelos de la sierra con un contenido de materia orgánica menor a 3.0%.
Medio (sierra)	SiM	Suelos de la sierra con un contenido entre 3.0-5.0%.
Alto (sierra)	SiA	Suelos de la sierra con un contenido de materia orgánica mayor a 5.0%.
Bajo (amazonia)	AmB	Suelos de la amazonía con un contenido de materia orgánica menor a 3.0%.
Medio (amazonia)	AmM	Suelos de la amazonía con un contenido de materia orgánica entre 3.0-6.0%.
Alto (amazonia)	AmA	Suelos de la amazonía con un contenido de materia orgánica mayor a 6.0 %.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

### 2.10 Nivel de fertilidad

La fertilidad de un suelo se puede definir como la capacidad de éste para suministrar los nutrimentos apropiados, en cantidades adecuadas y proporciones balanceadas para el crecimiento normal de las plantas, cuando otros factores abióticos como luz, temperatura y condiciones físicas y biológicas son favorables (Fuentes, 1999, p.176).

Un suelo es fértil cuando tiene una alta capacidad de intercambio catiónico, lo que le permite retener una apreciable cantidad de cationes, sin que sean lixiviados por el agua de percolación. Además, tiene que ocurrir que el porcentaje de saturación de bases sea alto; ya que la mayor parte de los cationes básicos son los realmente importantes, mientras que los cationes ácidos tienen efectos negativos. Es decir, la fertilidad potencial depende de la capacidad de intercambio catiónico, el nivel de nutrientes, el pH y el porcentaje de saturación de bases (Fuentes, 1999, p.133).

**Tabla 11.** Niveles de fertilidad natural

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Muy baja	Mb	Baja capacidad de intercambiar los cationes, muy baja disponibilidad de nutrientes debido al bajo pH, muy baja saturación de bases, suelos con texturas arenosas y contenidos de materia orgánica muy bajos.
Baja	B	Escasa capacidad de intercambio de cationes, baja disponibilidad de nutrientes, baja saturación de bases, suelos con contenidos de materia orgánica bajos y de texturas arenosas a arena francoso.

CATEGORÍA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Mediana	M	Moderada capacidad de intercambio catiónico, buena disponibilidad de nutrientes, mediana saturación de bases, estos suelos presentan clases texturales variables de arcillosos a francos, con contenidos de materia orgánica medios.
Alta	A	Alta capacidad de intercambio catiónico, alta saturación de bases; suelos con altos contenidos de materia orgánica, de texturas francas. Óptima disponibilidad de nutrientes.
No aplicable	NA	Se considera todas las áreas que no son suelo como: centros poblados, ríos dobles o con características similares a estas al representarlas o cartografiarlas.

Fuente: Catálogo de Objetos. IEE-MAGAP (CGSIN), 2012.

### 3 Parámetros agroclimáticos

#### 3.1 Temperatura (°C)

La temperatura se define como "magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente" (RAE, 2016, parr.1).

RANGO (°C)
0 - 1
1 - 2
2 - 3
3 - 4
4 - 5
5 - 6
6 - 7

RANGO (°C)
7 - 8
8 - 9
9 - 10
10 - 11
11 - 12
12 - 13
13 - 14

RANGO (°C)
14 - 15
15 - 16
16 - 17
17 - 18
18 - 19
19 - 20
20 - 21

RANGO (°C)
21 - 22
22 - 23
23 - 24
24 - 25
25 - 26

#### 3.2 Período húmedo vegetativo (días)

"El período de crecimiento o vegetativo define la época del año en la que las condiciones de humedad y temperaturas son idóneas para la producción del cultivo" (FAO, 1997, p.16).

El rango de período húmedo vegetativo puede ser: anual de 0 a 365 días (enero a diciembre), para la época lluviosa de 0 a 182 días (diciembre a mayo) y para la época seca de 0 a 183 días (junio a noviembre).

##### Período húmedo vegetativo anual

RANGO (DÍAS)
0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40

RANGO (DÍAS)
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80

RANGO (DÍAS)
80 - 85
85 - 90
90 - 95
95 - 100
100 - 105
105 - 110
110 - 115
115 - 120

RANGO (DÍAS)
120 - 125
125 - 130
130 - 135
135 - 140
140 - 145
145 - 150
150 - 155
155 - 160

RANGO (DÍAS)
160 - 165
165 - 170
170 - 175
175 - 180
180 - 185
185 - 190
190 - 195
195 - 200
200 - 205
205 - 210
210 - 215

RANGO (DÍAS)
215 - 220
220 - 225
225 - 230
230 - 235
235 - 240
240 - 245
245 - 250
250 - 255
255 - 260
260 - 265
265 - 270

RANGO (DÍAS)
270 - 275
275 - 280
280 - 285
285 - 290
290 - 295
295 - 300
300 - 305
305 - 310
310 - 315
315 - 320
320 - 325

RANGO (DÍAS)
325 - 330
330 - 335
335 - 340
340 - 345
345 - 350
350 - 355
355 - 360
360 - 365

**Período húmedo vegetativo época lluviosa**

RANGO (DÍAS)
0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50

RANGO (DÍAS)
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
85 - 90
90 - 95
95 - 100

RANGO (DÍAS)
100 - 105
105 - 110
110 - 115
115 - 120
120 - 125
125 - 130
130 - 135
135 - 140
140 - 145
145 - 150

RANGO (DÍAS)
150 - 155
155 - 160
160 - 165
165 - 170
170 - 175
175 - 180
180 - 185

**Período húmedo vegetativo época seca**

RANGO (DÍAS)
0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50

RANGO (DÍAS)
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
85 - 90
90 - 95
95 - 100

RANGO (DÍAS)
100 - 105
105 - 110
110 - 115
115 - 120
120 - 125
125 - 130
130 - 135
135 - 140
140 - 145
145 - 150

RANGO (DÍAS)
150 - 155
155 - 160
160 - 165
165 - 170
170 - 175
175 - 180
180 - 185

**ANEXO 2: Estadísticas a nivel de cantón**

PROVINCIA/CANTÓN	SUPERFICIE (ha) SEGÚN CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA				NO APLICABLE (ha)	TOTAL (ha)
	ÓPTIMA	MODERADA	MARGINAL	NO APTA		
<b>AZUAY</b>		<b>1 788</b>	<b>9 199</b>	<b>297 364</b>	<b>27 062</b>	<b>335 412</b>
CAMILO PONCE ENRIQUEZ			3 004	1 749	714	5 467
CHORDELEG				4 360	350	4 710
CUENCA		1 723	4 241	91 754	11 230	108 948
EL PAN				3 959	154	4 113
GIRON				20 617	1 244	21 861
GUACHAPALA				2 717	186	2 903
GUALACEO				18 796	1 293	20 089
NABON				36 977	3 218	40 195
ONA				12 497	704	13 201
PAUTE				17 509	1 500	19 009
PUCARA			182	217	236	634
SAN FERNANDO				6 808	257	7 065
SANTA ISABEL		65	1 772	40 117	4 389	46 343
SEVILLA DE ORO				7 594	812	8 406
SIGSIG				31 693	774	32 467
<b>BOLIVAR</b>	<b>8 133</b>	<b>9 176</b>	<b>36 332</b>	<b>241 621</b>	<b>15 563</b>	<b>310 825</b>
CALUMA	0	1 311	2 942	11 308	586	16 147
CHILLANES	233	1 269	3 069	46 144	2 706	53 421
CHIMBO		11	1 730	21 916	782	24 439
ECHEANDIA	1	1 646	9 632	12 010	915	24 204





GUARANDA	2 099	2 965	13 394	103 616	8 414	130 488
LAS NAVES	5 801	1 973	3 625	2 649	702	14 750
SAN MIGUEL			1 940	43 978	1 459	47 376
<b>CANAR</b>		<b>1 761</b>	<b>4 977</b>	<b>162 377</b>	<b>14 194</b>	<b>183 309</b>
AZOGUES				31 741	3 075	34 817
BIBLIAN				8 620	669	9 289
CANAR		1 495	4 026	78 952	6 737	91 211
DELEG				4 996	245	5 242
EL TAMBO				3 580	636	4 216
LA TRONCAL		267	950	30 031	2 285	33 533
SUSCAL				4 456	546	5 002
<b>CARCHI</b>		<b>6</b>	<b>94</b>	<b>160 053</b>	<b>3 937</b>	<b>164 090</b>
BOLIVAR				28 312	1 127	29 439
ESPEJO			41	20 134	400	20 575
MIRA		6	52	34 151	646	34 855
MONTUFAR				21 528	512	22 040
SAN PEDRO DE HUACA				4 657	107	4 763
TULCAN				51 272	1 145	52 417
<b>CHIMBORAZO</b>		<b>1 069</b>	<b>4 770</b>	<b>329 397</b>	<b>26 061</b>	<b>361 297</b>
ALASI		3	276	69 878	6 226	76 383
CHAMBO				6 371	1 018	7 389
CHUNCHI				18 442	684	19 126
COLTA				45 623	1 887	47 510
CUMANDA		1 066	4 255	4 544	1 192	11 058
GUAMOTE				63 852	2 394	66 245
GUANO				35 963	1 836	37 799

PALLATANGA			238	20 681	1 853	22 772
PENIPE				11 871	1 835	13 706
RIOBAMBA				52 172	7 137	59 310
<b>COTOPAXI</b>	<b>5 442</b>	<b>21 029</b>	<b>27 712</b>	<b>242 860</b>	<b>32 564</b>	<b>329 607</b>
LA MANA	2 551	5 043	22 858	12 383	2 563	45 399
LATACUNGA				84 721	10 978	95 699
PANGUA	2 891	15 919	2 452	28 948	3 826	54 036
PUJILI		67	1 997	48 948	5 823	56 835
SALCEDO				26 847	3 716	30 562
SAQUISILI				12 969	1 290	14 260
SIGCHOS			404	28 044	4 368	32 817
<b>EL ORO</b>	<b>6 193</b>	<b>40 311</b>	<b>49 374</b>	<b>204 369</b>	<b>67 900</b>	<b>368 147</b>
ARENILLAS	964	12 113	16 340	14 772	5 214	49 403
ATAHUALPA			1 167	13 894	700	15 760
BALSAS		103	509	4 539	100	5 251
CHILLA		46	346	10 790	690	11 872
EL GUABO		66	3 633	24 898	10 010	38 606
HUAQUILLAS				2 084	4 459	6 543
LAS LAJAS		678	3 798	18 570	569	23 615
MACHALA	368	12 874	1 734	4 662	13 780	33 418
MARCABELI		450	2 319	8 314	192	11 275
PASAJE	4 397	1 467	4 271	13 972	3 186	27 294
PINAS		59	1 137	23 422	2 360	26 979
PORTOVELO			1 750	15 201	1 027	17 978
SANTA ROSA	464	12 455	10 791	12 942	23 001	59 653
ZARUMA			1 578	36 308	2 613	40 500

<b>ESMERALDAS</b>	<b>30 469</b>	<b>124 481</b>	<b>176 814</b>	<b>308 736</b>	<b>40 478</b>	<b>680 977</b>
ATACAMES		41	6 014	26 794	3 103	35 953
ELOY ALFARO		223	33 105	43 595	4 913	81 836
ESMERALDAS	456	7 443	19 770	39 808	9 340	76 817
MUISNE			21 770	19 443	9 527	50 739
QUININDE	26 804	102 554	66 076	77 178	8 491	281 103
RIOVERDE	3 208	14 219	30 078	35 560	1 777	84 843
SAN LORENZO				66 358	3 326	69 685
<b>GUAYAS</b>	<b>48 569</b>	<b>190 690</b>	<b>516 332</b>	<b>256 055</b>	<b>171 330</b>	<b>1 182 975</b>
ALFREDO BAQUERIZO MORENO (JUAN)	3 676	6 308	11 710	941	205	22 840
BALAO	33	14 930	16 877	2 578	8 241	42 659
BALZAR	7	10 285	84 520	7 996	1 701	104 509
COLIMES			56 443	1 509	2 384	60 336
CORONEL MARCELINO MARIDUENA		10 044	9 386	4 038	1 534	25 002
DAULE		1 162	37 428	7 129	2 398	48 118
DURAN	128	5 854	6 577	9 009	8 573	30 141
EL EMPALME	12 677	19 619	10 144	15 598	1 664	59 702
EL TRIUNFO	1 871	19 599	12 544	17 563	1 889	53 466
GENERAL ANTONIO ELIZALDE	3	5 575	712	5 003	645	11 939
GUAYAQUIL	402	23 596	41 101	44 249	106 173	215 521
ISIDRO AYORA	330	2 557	13 935	8 486	475	25 782
LOMAS DE SARGENTILLO		830	2 865	2 971	485	7 151
MILAGRO	10 215	19 262	6 350	2 331	1 746	39 904
NARANJAL	40	18 220	37 220	40 594	17 656	113 730
NARANJITO		13 882	186	7 937	1 047	23 052



NOBOL	51	2 677	3 317	4 051	378	10 474
PALESTINA			17 097	514	302	17 913
PEDRO CARBO	2 010	5 113	48 393	12 868	2 325	70 708
PLAYAS				11 297	3 106	14 404
SALITRE		671	3 866	33 492	1 276	39 304
SAMBORONDON	351	5	22 493	6 228	4 853	33 931
SAN JACINTO DE YAGUACHI	986	6 128	41 450	3 351	1 136	53 051
SANTA LUCIA	28	792	26 253	2 497	722	30 292
SIMON BOLIVAR	15 761	3 580	5 467	3 824	414	29 047
<b>IMBABURA</b>		<b>3 719</b>	<b>8 135</b>	<b>232 986</b>	<b>16 312</b>	<b>261 152</b>
ANTONIO ANTE				6 881	643	7 524
COTACACHI		3 719	7 363	62 779	1 453	75 314
IBARRA		0	660	82 669	3 257	86 585
OTAVALO			112	32 192	2 688	34 992
PIMAMPIRO				16 465	1 526	17 990
SAN MIGUEL DE URCUQUI				32 001	6 747	38 747
<b>ISLA</b>				<b>8</b>	<b>156</b>	<b>164</b>
ISLA				8	156	164
<b>LOJA</b>		<b>5 229</b>	<b>37 688</b>	<b>606 715</b>	<b>18 039</b>	<b>667 672</b>
CALVAS			1 287	57 312	551	59 151
CATAMAYO			28	55 072	851	55 951
CELICA		420	2 920	29 184	345	32 869
CHAGUARPAMBA			46	23 929	1 487	25 461
ESPINDOLA			1 507	29 266	273	31 045
GONZANAMA			1 031	52 372	366	53 769
LOJA			1 737	97 922	3 009	102 668

MACARA		539	2 844	16 627	893	20 903
OLMEDO				9 837	55	9 893
PALTAS		203	7 411	64 179	798	72 591
PINDAL		309	3 996	13 645	129	18 079
PUYANGO		470	2 238	41 839	954	45 502
QUILANGA			844	13 102	77	14 022
SARAGURO				67 767	6 286	74 053
SOZORANGA		40	454	16 951	118	17 564
ZAPOTILLO		3 248	11 346	17 710	1 849	34 152
<b>LOS RIOS</b>	<b>55 433</b>	<b>202 898</b>	<b>234 961</b>	<b>116 992</b>	<b>25 339</b>	<b>635 623</b>
BABA		5 271	10 027	21 382	925	37 605
BABAHOYO	3 001	43 795	38 637	15 512	3 325	104 270
BUENA FE	14 252	8 497	11 406	3 099	2 778	40 033
MOCACHE	1 315	41 258	6 356	6 123	1 044	56 096
MONTALVO	80	1 795	14 872	16 290	928	33 966
PALENQUE	2 820	13 331	30 656	8 099	1 861	56 768
PUEBLOVIEJO		7 682	4 782	1 843	519	14 825
QUEVEDO	10 956	19 731	3 771	400	3 023	37 881
QUINSALOMA	2 457	22 310	20	3 140	961	28 888
URDANETA	37	5 686	12 829	18 469	587	37 608
VALENCIA	19 918	8 725	40 940	9 860	6 711	86 155
VENTANAS	595	16 828	17 045	8 121	1 368	43 957
VINCES		7 989	43 620	4 653	1 310	57 572
<b>MANABI</b>	<b>29 225</b>	<b>63 658</b>	<b>621 929</b>	<b>411 652</b>	<b>48 004</b>	<b>1 174 468</b>
24 DE MAYO	0	4 799	17 117	15 576	947	38 439
BOLIVAR	473	207	8 916	4 895	233	14 725



CHONE	411	5 575	125 603	69 594	2 640	203 823
EL CARMEN	8 794	4 475	79 766	6 445	1 273	100 753
FLAVIO ALFARO			51 569	38 549	2 906	93 025
JAMA	830	6 062	8 190	15 721	2 293	33 096
JARAMIJO		1 199	2 284	1 188	370	5 041
JIPIJAPA	9	5 343	23 711	30 276	1 642	60 980
JUNIN	224	790	13 602	4 878	223	19 717
MANTA			79	12 036	4 312	16 428
MONTECRISTI		3 630	4 832	22 849	1 943	33 254
OLMEDO			10 071	13 210	326	23 607
PAJAN	373	3 381	39 499	35 664	1 336	80 253
PEDERNALES	1 291	5 917	71 805	29 945	14 172	123 130
PICHINCHA	99	2 160	23 114	14 479	489	40 341
PORTOVIEJO	4 399	5 109	22 577	20 148	3 910	56 143
PUERTO LOPEZ				4 192	524	4 716
ROCAFUERTE		170	18 845	3 238	682	22 934
SAN VICENTE	209	3 114	17 011	28 393	1 925	50 652
SANTA ANA	1 295	4 308	39 949	19 210	542	65 304
SUCRE	1 183	6 636	24 129	16 021	2 710	50 679
TOSAGUA	9 633	783	19 261	5 145	2 607	37 430
<b>MORONA SANTIAGO</b>				<b>433 250</b>	<b>39 358</b>	<b>472 608</b>
GUALAQUIZA				66 643	3 819	70 462
HUAMBOYA				30 317	1 026	31 343
LIMON INDANZA				54 951	4 508	59 459
LOGRONO				11 906	1 113	13 019
MORONA				65 303	6 077	71 380



PABLO SEXTO			8 028	736	8 764
PALORA			37 103	3 589	40 692
SAN JUAN BOSCO			23 444	1 190	24 634
SANTIAGO			36 218	2 602	38 819
SUCUA			33 061	2 260	35 321
TAISHA			46 421	8 959	55 380
TIWINTZA			19 856	3 478	23 334
<b>NAPO</b>			<b>125 382</b>	<b>17 944</b>	<b>143 326</b>
ARCHIDONA			27 278	2 099	29 376
CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA			11 465	936	12 401
EL CHACO			7 633	2 058	9 690
QUIJOS			9 738	1 171	10 909
TENA			69 268	11 681	80 949
<b>ORELLANA</b>			<b>227 373</b>	<b>23 750</b>	<b>251 123</b>
AGUARICO			44	987	1 031
FRANCISCO DE ORELLANA			107 581	13 359	120 939
LA JOYA DE LOS SACHAS			77 739	6 007	83 746
LORETO			42 010	3 397	45 407
<b>PASTAZA</b>			<b>144 093</b>	<b>19 056</b>	<b>163 149</b>
ARAJUNO			17 025	1 410	18 435
MERA			13 676	3 029	16 705
PASTAZA			99 735	13 894	113 629
SANTA CLARA			13 657	723	14 380
<b>PICHINCHA</b>	<b>4 239</b>	<b>10 461</b>	<b>88 850</b>	<b>367 900</b>	<b>48 111</b>
CAYAMBE				48 934	2 704
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO			9 651	162 854	34 118
					206 623



MEJIA			233	42 638	2 268	45 139
PEDRO MONCAYO				25 223	684	25 906
PEDRO VICENTE MALDONADO			30 890	24 250	758	55 898
PUERTO QUITO	4 239	10 461	24 356	27 353	2 777	69 186
RUMINAHUI				7 399	3 786	11 185
SAN MIGUEL DE LOS BANCOS			23 720	29 250	1 016	53 986
<b>SANTA ELENA</b>		<b>2 007</b>	<b>8 527</b>	<b>205 233</b>	<b>18 732</b>	<b>234 499</b>
LA LIBERTAD				1 223	1 305	2 528
SALINAS				4 578	1 971	6 549
SANTA ELENA		2 007	8 527	199 433	15 456	225 423
<b>SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS</b>	<b>1 794</b>	<b>18 114</b>	<b>230 834</b>	<b>61 210</b>	<b>14 901</b>	<b>326 852</b>
LA CONCORDIA	1 536	8 935	19 063	1 212	1 373	32 119
SANTO DOMINGO	258	9 178	211 771	59 998	13 528	294 734
<b>SUCUMBIOS</b>				<b>290 051</b>	<b>24 085</b>	<b>314 136</b>
CASCALES				25 957	3 259	29 216
CUYABENO				17 115	821	17 936
GONZALO PIZARRO				13 552	1 525	15 077
LAGO AGRIO				130 173	8 864	139 037
PUTUMAYO				16 478	5 161	21 640
SHUSHUFINDI				86 768	4 442	91 210
SUCUMBIOS				7	13	20
<b>TUNGURAHUA</b>				<b>122 264</b>	<b>16 216</b>	<b>138 480</b>
AMBATO				42 758	8 293	51 050
BANOS DE AGUA SANTA				11 117	1 474	12 591
CEVALLOS				1 652	226	1 878
MOCHA				4 095	315	4 410





PATATE			10 828	768	11 597
QUERO			13 512	759	14 271
SAN PEDRO DE PELILEO			16 685	2 011	18 696
SANTIAGO DE PILLARO			17 055	2 118	19 173
TISALEO			4 563	252	4 814
<b>ZAMORA CHINCHIPE</b>			<b>247 839</b>	<b>20 970</b>	<b>268 809</b>
CENTINELA DEL CONDOR			14 633	1 237	15 870
CHINCHIPE			48 265	4 005	52 270
EL PANGUI			21 493	1 106	22 600
NANGARITZA			15 396	1 267	16 663
PALANDA			46 327	3 833	50 160
PAQUISHA			7 232	966	8 198
YACUAMBI			24 874	1 872	26 746
YANTZAZA			32 599	2 714	35 313
ZAMORA			37 020	3 969	40 989
<b>TOTAL</b>	<b>189 496</b>	<b>696 397</b>	<b>2 056 527</b>	<b>5 795 779</b>	<b>750 062 9 488 262</b>

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, 2020.



@AgriculturaEcuador



@agricultura.ec



@AgriculturaEc

## Ministerio de Agricultura y Ganadería



República  
del Ecuador